



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 29 057 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 62 D 27/02
B 62 D 23/00

⑪ Aktenzeichen: 199 29 057.1
⑫ Anmeldetag: 25. 6. 1999
⑬ Offenlegungstag: 28. 12. 2000

⑪ Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑫ Erfinder:
Dirmeier, Georg, Dipl.-Ing., 70176 Stuttgart, DE;
Wachinger, Georg, Dipl.-Ing., 83026 Rosenheim,
DE; Scheid, Peter, 82380 Peißenberg, DE

⑯ Entgegenhaltungen:
DE 197 21 478 A1
DE 196 53 509 A1
DE 196 07 820 A1
GB 23 17 858 A
EP 05 89 370 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑮ Fahrzeugtragstruktur und Verfahren zu deren Herstellung

⑯ Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise und ein Verfahren zu deren Herstellung mit Rahmenprofilen, deren Enden jeweils ein Steckverbindungsmitte aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmitte eines Anschlußbauteils zusammensteckbar ist, wobei das äußere der zusammenwirkenden Steckverbindungsmitte im Überlappungsbereich mit dem inneren Steckverbindungsmitte einen dieses umfangsseitig umschließenden Hohlquerschnitt aufweist. Als Anschlußbauteil ist ein wenigstens zwei Rahmenprofile miteinander verbindendes Knotenelement vorgesehen.

Entweder weist jeweils mindestens eines der zusammenwirkenden Steckverbindungsmitte im Überlappungsbereich eine Distanzmittelanordnung auf, mit der das innere Steckverbindungsmitte im äußeren Steckverbindungsmitte derart ausgerichtet ist, daß zwischen dem Außenumfang des inneren und dem Innenumfang des äußeren Steckverbindungsmitte ein Kleberbett ausgebildet ist, oder das innere Steckverbindungsmitte ist in das äußere Steckverbindungsmitte eingesteckt und weist einen plastisch verformbaren Hohlquerschnitt auf, der mittels der Innenhochdruckumform-Technik unter Aufweitung mit dem äußeren Steckverbindungsmitte unlösbar verbunden ist.

DE 199 29 057 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 16 sowie ein Verfahren zu deren Herstellung gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 19 bzw. 24.

Aus der GB 2 317 858 A ist eine Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise bekannt, die aus mehreren Rahmenprofilen gebildet ist. Die Enden der Rahmenprofile weisen jeweils ein Steckverbindungsmitte in Form eines Zapfens oder Zapfenloches auf, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmitte am Ende eines weiteren Rahmenprofils zusammensteckbar ist. Dabei weist das äußere der zusammenwirkenden Steckverbindungsmitte im Überlappungsbereich mit dem inneren Steckverbindungsmitte einen dieses umfangsseitig umschließenden Hohlquerschnitt auf. Die jeweils korrespondierenden Steckverbindungsmitte sollen zusammengesteckt und ggf. zusätzlich miteinander verklebt oder mit Hilfe von Schrauben verbunden werden.

Wie für den Serienfahrzeugbau eine gleichmäßig hohe Festigkeit der Anschlußverbindungen erreicht werden soll, die Voraussetzung für eine gute Materialausnutzung ist, wurde nicht näher beschrieben.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fahrzeugtragstruktur sowie ein Verfahren zu deren Herstellung zu schaffen, die im Serienfahrzeugbau unter Gewährleistung einer sicheren Reproduzierbarkeit mit sehr tragfähigen Anschlußverbindungen und ohne übermäßigen Nacharbeitsbedarf der fertiggestellten Fahrzeugtragstruktur erzeugt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß durch eine Fahrzeugtragstruktur mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. 16 gelöst. Des weiteren wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zu deren Herstellung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 19 bzw. 24 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Fahrzeugtragstruktur und der Verfahren mit zweckmäßigen und nicht trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei der Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1 weist jeweils mindestens eines der zusammenwirkenden Steckverbindungsmitte im Überlappungsbereich eine Distanzmittelanordnung auf, wodurch einerseits das innere Steckverbindungsmitte auf einfache Weise im äußeren Steckverbindungsmitte ausgerichtet und andererseits zwischen dem Außenumfang des inneren und dem Außenumfang des äußeren Steckverbindungsmitte ein Kleberbett ausgebildet ist. Das Kleberbett erstreckt sich über die überwiegende Umfangsfläche der Steckverbindungsmitte und weist eine konstante Spaltbreite auf, um eine besonders gute Verbindung zwischen den Steckverbindungsmitte schaffen zu können. Als Anschlußbauteile sind zwischen benachbarten Rahmenprofilen Knotenelemente vorgesehen, wodurch kostengünstige Rahmenprofile von einfacher Gestalt eingesetzt werden können.

Ist das Kleberbett gleichmäßig mit einem Klebstoff gefüllt, so ergibt sich eine besonders gute Verbindung zwischen Rahmenprofil und Knotenelement. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Kleberbett und somit auch die Kleberschicht eine weitgehend konstante Dicke aufweist. Durch die Distanzmittelanordnung ist dabei beispielsweise bei noch nicht ausgehärtetem Klebstoff bereits eine reproduzierbare Lage der beiden Steckverbindungsmitte zueinander gegeben.

Ist das innere Steckverbindungsmitte mit einem entsprechend festen Preßsitz innerhalb des äußeren Steckverbindungsmitte gehalten, so kann an entsprechenden Knotenelementen ggf. auf das Einspritzen eines Klebstoffes verzichtet werden.

Besonders vorteilhaft ist eine Distanzmittelanordnung

mit Stegen, die in Längsrichtung der Rahmenprofile verlaufen. Diese sind auf einfache Weise herstellbar und ermöglichen ein einfaches Zusammenstecken.

Sind die durch die Stege gebildeten Einzelzwischenräume 5 durch wenigstens einen Verbindungskanal miteinander verbunden, so kann sich ein bei zusammengesteckten Steckverbindungsmitte eingespritzter Klebstoff besonders gut im gesamten Kleberbett verteilen.

Wenn im Überlappungsbereich der beiden Steckverbindungsmitte wenigstens eine Zuführöffnung in dem Rahmenprofil vorgesehen ist, kann ein Klebstoff auf einfache Weise nach dem Zusammenstecken der beiden Steckverbindungsmitte in das Kleberbett eingespritzt werden. Ist dabei die Zuführöffnung bei vollständig zusammengesteckten Steckverbindungsmitte im Überdeckungsbereich mit dem Verbindungskanal angeordnet, so verteilt sich der Klebstoff beim Einspritzen besonders gut auf die Einzelzwischenräume.

Durch das Verfahren gemäß Anspruch 19 zur Herstellung 10 insbesondere der Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1 kann die Tragstruktur komplett durch die einzelnen Rahmenprofile und Knotenelemente zusammengesteckt werden, bevor beispielsweise mit Hilfe des Klebstoffes die Bauteile in ihrer endgültigen Lage zueinander verbunden werden. Dabei ist es insbesondere von Vorteil, daß es sich bei dem Kleben um ein kaltes Fügeverfahren handelt, das im Unterschied z. B. zum Schweißen keinen Verzug der Tragstruktur bzw. Verluste der Festigkeit durch Veränderungen des metallischen Gefüges zur Folge hat. Gleichfalls können 15 die einzelnen Steckverbindungsmitte auch vor dem Zusammenstecken mit Klebstoff beschichtet oder direkt nach dem Zusammenstecken verklebt werden.

Bei der Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16 weist das 20 in das innere Steckverbindungsmitte eingesteckte äußere Steckverbindungsmitte einen plastisch verformbaren Hohlquerschnitt auf, der mittels der Innenhochdruckumform-Technik unter Aufweitung mit dem äußeren Steckverbindungsmitte unlösbar verbunden ist. Auch beim Innenhochdruckumformen handelt es sich um ein kaltes Fügeverfahren, das im Unterschied z. B. zum Schweißen oder Löten 25 keinen Verzug der Tragstruktur zur Folge hat. Hierdurch kann ein aufwendiges Richten der Fahrzeugtragstruktur größtenteils vermieden und der Fertigungsaufwand deutlich gesenkt werden.

Durch Innenhochdruckumformen ergibt sich eine besonders stabile Steckverbindung, wenn zwischen dem inneren und dem äußeren Steckverbindungsmitte am Außenumfang des äußeren Steckverbindungsmitte eine Ringnut angeordnet ist, durch die ein entsprechender Formschluß der beiden 30 Bauteile entsteht.

Durch das Verfahren gemäß Anspruch 24 zur Herstellung 35 insbesondere der Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16 kann die Tragstruktur komplett zusammengesteckt werden, bevor beispielsweise mit Hilfe der Aufweitung die Bauteile in ihrer endgültigen Lage zueinander verbunden werden. Gleichfalls können die einzelnen Steckverbindungsmitte der Knotenelemente auch direkt nach dem Zusammenstecken durch Aufweiten des inneren Steckverbindungsmitte verbunden werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in

Fig. 1 eine schematische Perspektivansicht auf die als 40 Führerhaus eines Lastkraftwagens ausgebildete Fahrzeugtragstruktur mit Rahmenprofilen, die über Knotenelemente miteinander verbunden sind;

Fig. 2 eine vergrößerte, schematische Perspektivansicht

auf eines der Knotenelemente mit zwei Steckverbindungsmittern in Form von Anschlußstutzen;

Fig. 3 eine vergrößerte, schematische Perspektivansicht auf eines der Rahmenprofile;

Fig. 4 eine vergrößerte, schematische Schnittansicht durch einen Anschlußstutzen und ein Rahmenprofil, die miteinander zusammengesteckt sind, wobei zusätzlich eine Düse zum Befüllen eines Kleberbetts zwischen dem Anschlußstutzen und dem Rahmenprofil erkennbar ist;

Fig. 5 eine vergrößerte, schematische Perspektivansicht auf ein weiteres Rahmenprofil, das mit geringem Spiel in eine Anschlußöffnungen eines weiteren Knotenelement einsteckbar und mit diesem mittels einer Aufweitung durch Innenhochdruckumformen unlösbar verbindbar ist.

In Fig. 1 ist in schematischer Perspektivansicht eine Fahrzeugtragstruktur 10 in Skelettbauweise dargestellt, die in diesem Ausführungsbeispiel als Führerhaus eines Lastkraftwagens ausgebildet ist. Natürlich wäre es auch denkbar, die Fahrzeugtragstruktur bei einem Personenkraftwagen zu verwenden. Die Fahrzeugstruktur 10 umfaßt eine Vielzahl von Rahmenprofilen 12, die hier als Leichtmetallrohre bzw. Strangpreßprofile ausgebildet sind. Hierbei wären auch Rahmenprofile 12 rechteckigen, ovalen oder polygonalen Querschnitts denkbar, die aus anderen Metallen oder Kunststoffen hergestellt sind. An bestimmten, mit hoher Festigkeit auszubildenden Bereichen der Fahrzeugstruktur 10 können die Rahmenprofile 12 auch aus einem Vollprofil gefertigt sein. Auch können die Rahmenprofile 12 außenseitig verschiedene Konturen oder Einformungen aufweisen sowie mit Aufnahmen versehen sein, um beispielsweise Anschläge oder Befestigungsstellen für Türen, Verkleidungselemente oder Glaseinbauten zu schaffen. Die Rahmenprofile 12 sind vorzugsweise von einfacher Gestalt und weisen an ihren Enden 14,16 jeweils ein Steckverbindungsmitte 18 auf, das mit einem der in Fig. 2 erkennbaren Steckverbindungsmitte 20 eines Knotenelements 22 zusammensteckbar ist. Mit anderen Worten sind jeweils zwei oder mehr Rahmenprofile 12 über die Knotenelemente 22 miteinander verbunden, wobei die Knotenelemente 22 beispielsweise als Eckverbinder, als T-Verbinder, oder als Winkelverbinder ausgebildet sind. Die Knotenelemente 22 sind in diesem Ausführungsbeispiel der Einfachheit halber als mit den Steckverbindungsmitte 20 versehene, kugelförmige Metallknoten dargestellt, die hier vorzugsweise in einem Gieß- oder Schmiedeverfahren hergestellt werden. Der Einsatz von Kunststoffknoten wäre ebenfalls denkbar. Auch sind die Knotenelemente 22 nicht auf die kugelige Gestalt begrenzt.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte, schematische Perspektivansicht auf eines der Knotenelemente 22 mit zwei daran angeformten und in einem Winkel von etwa 90° zueinander angeordneten Steckverbindungsmitte 20, die hier als zylindrische Anschlußstutzen ausgebildet sind. Das Knotenelement 22 ist mit den Anschlußstutzen 20 hier einteilig aus Vollmaterial hergestellt. Auf die Anschlußstutzen 20 ist jeweils ein korrespondierendes Steckverbindungsmitte 18 des jeweiligen Rahmenprofils 12 außenseitig aufsteckbar, das unter Bezugnahme auf Fig. 3 noch näher erläutert werden wird. Am Außenumfang 24 des Anschlußstutzens 20 ist eine Distanzmittelanordnung 26 vorgesehen, die sechs in einem Winkel von jeweils etwa 60° (Fig. 4) zueinander verteilt an dem Außenumfang 24 angeformte Stege 28 umfaßt. Diese Stege 28 erstrecken sich parallel zu einer Mittelachse MA des Anschlußstutzens 20 in Längsrichtung des zugeordneten Rahmenprofils 12.

Zudem verlaufen die Stege 28 im wesentlichen über den gesamten Überlappungsbereich des Anschlußstutzens 20 mit dem Steckverbindungsmitte 18 des entsprechenden Rahmenprofils 12. Durch die relativ schmal ausgestalteten

Stäge 28 sind eine Mehrzahl von Einzelzwischenräumen 30 gebildet, die durch einen ringförmig in die Außenfläche 24 eingeförmten und die Stege 28 durchdringenden Verbindungskanal 32 miteinander verbunden sind. Daher bilden 5 die miteinander verbundenen Einzelzwischenräume 30 insgesamt ein Kleberbett 34 (Fig. 4), das im weiteren noch erläutert werden wird. Der Verbindungskanal 32 verläuft etwa auf halber Länge des Anschlußstutzens 20. Anstelle der Stege 28 könnten auch Noppen oder dgl. Vorsprünge 10 vorgesehen werden.

Die Stege 28 sind derart ausgestaltet, daß der Anschlußstutzen 20 gegenüber einem in Fig. 3 gezeigten Innenumfang 36 des Steckverbindungsmitte 18 der Rahmenprofile 12 ein Übermaß aufweist. Dadurch müssen die Rahmenprofile 12 mit einer entsprechend dem Übermaß mehr oder weniger großen Kraft auf den zugeordneten Anschlußstutzen 20 gesteckt werden, wobei der Anschlußstutzen 20 vorzugsweise mit einem Preßsitz innerhalb des Rahmenprofils 12 gehalten ist. Die Innenfläche 36 des äußeren Steckverbindungsmitte 18 weist hier keine Distanzmittel auf, jedoch können solche Distanzmittel zusätzlich oder anstelle der Stege 28 vorgesehen sein. Zur Vereinfachung des Aufsteckens des Rahmenprofils 12 auf den Anschlußstutzen 20 ist an dessen Freiende 38 eine Fase 40 eingeförmert.

Das in Fig. 3 endseitig des Rahmenprofils 12 angeordnete Steckverbindungsmitte 18 ist zur Schaffung eines besonders einfachen Rahmenprofils 12 einstückig mit diesem ausgebildet und weist ein zu dem Rahmenprofil 12 identischen Hohlquerschnitt auf. Gleichfalls wäre es auch denkbar, daß am jeweiligen Ende 14,16 des Rahmenprofils 12 ein Steckverbindungsmitte 18 mit dazu unterschiedlichem Querschnitt angeformt oder daß das Steckmittel 18 als separates Bauteil an dem Ende 14,16 des Rahmenprofils 12 befestigt ist. Das Rahmenprofil 12 wird mit Kraft soweit auf den Anschlußstutzen 20 des Knotenelements 22 aufgesteckt, bis eine Stirnfläche 42 des Rahmenprofils 12 an einer Anschlagfläche 44 des Anschlußstutzens 20 bzw. des Knotenelements 22 anliegt bzw. der Aufsteckvorschub des Rahmenprofils 12 begrenzt ist.

Nach dem Aufstecken ist der Anschlußstutzen 20 derart innerhalb des Rahmenprofils 12 ausgerichtet bzw. zentriert, daß zwischen dem Außenumfang 24 des Anschlußstutzens 20 und dem Innenumfang 36 des Rahmenprofils 12 das Kleberbett 34 gebildet ist, das sich – wie in Zusammenschau der Fig. 2 bis 4 erkennbar – über die überwiegende Umfangsfläche der Steckverbindungsmitte 18,20 erstreckt. Vorzugsweise weist das Kleberbett 34 eine konstante Dicke auf. Die Anschlagfläche 44 des Anschlußstutzens 20 und die Stirnfläche 42 des Rahmenprofils 12 sind so aneinander angepaßt, daß die Einzelzwischenräume 30 bzw. das Kleberbett 34 in Richtung gegen das Knotenelement 22 annähernd dicht verschlossen sind.

Im Überlappungsbereich ist in dem Rahmenprofil 12 eine Zuführöffnung 48 im Form einer Bohrung vorgesehen, die bei vollständig zusammengesteckten Steckverbindungsmitte 18,20 im Überdeckungsbereich mit dem Verbindungskanal 32 zu liegen kommt. Dadurch ist – wie in Fig. 4 erkennbar – ein Klebstoff 50 z. B. mittels einer Düse 51 in das Kleberbett 34 zu injizieren. Als Klebstoff wird dabei vorzugsweise ein Epoxidharz verwendet.

Der Kleber kann auch aus zwei Komponenten, einem Härter und einem Harz, bestehen, die separat aus zwei Kartuschen gespritzt und gemeinsam in einem Mischrohr miteinander statisch gemischt werden, bevor der Kleber dann in das Kleberbett 34 eintritt. Dadurch wird eine Blasenfreiheit beim Kleber erreicht, die durch den Luftausschluß zu einer optimalen Kleberfestigkeit führt. Des weiteren wird ein konstantes Mischungsverhältnis erzielt, wodurch die Aus-

härtung des Klebers, der bei Raumtemperatur aushärtet, je nach Art des Klebers auf einen definierten Zeitpunkt eingesetzt werden kann.

Der über die Zufuhröffnung 48 in den Verbindungskanal 32 bzw. in das Kleberbett 34 eingebrachte Klebstoff 50 verteilt sich über den Verbindungskanal 32 in alle Einzelzwischenräume 30, bis das Kleberbett 34 vollständig gefüllt ist und der Klebstoff beispielsweise zwischen der Stirnfläche 42 und der Anschlagfläche 44 austritt. Natürlich wäre es auch denkbar, daß eines oder beide Steckverbindungsmitte 18,20 vor dem Zusammenstecken mit dem Klebstoff bestrichen wird. In diesem Fall könnte dann auf die Zufuhröffnung 48 sowie auf den Verbindungskanal 32 zur nachträglichen Zufuhr des Klebstoffes nach dem Zusammenstecken verzichtet werden. Dabei wäre es auch denkbar, einen Klebstoff zu verwenden, der durch eine Wärmebehandlung aktiviert wird.

Bei der Herstellung der Fahrzeugtragstruktur 10 werden vorzugsweise die Rahmenprofile 12 und die Knotenelemente 22 zunächst zusammengesteckt, ohne daß die durch die Steckverbindungen entstehenden Kleberbetten 34 befüllt werden. Nachdem alle Knotenelemente 22 und Rahmenprofile 12 zusammengesteckt sind, wird die Fahrzeugtragstruktur 10 gegebenenfalls gerichtet, wobei die Steckverbindungen zwischen den Rahmenprofilen 12 und den Knotenelementen 22 zum Richten der Fahrzeugtragstruktur 10 natürlich nur mit begrenzter Kraft zusammengesteckt wurden, damit sie nachträglich gegeneinander axial verschoben oder verdreht werden können. Erst nachdem die Fahrzeugtragstruktur 10 gerichtet ist, werden die einzelnen Kleberbetten 34 mit Klebstoff gefüllt. Hierbei ist natürlich vorteilhaft, daß das Kleben ein kaltes Fügeverfahren ist, wodurch es beim Zusammenkleben der Rahmenprofile 12 und der Knotenelemente 22 zu keinem Verzug der Fahrzeugtragstruktur 10 kommt. Natürlich kann es genügen, nur die Kleberbetten 34 besonders beanspruchter Steckverbindungen mit Klebstoff zu füllen. Außerdem wäre es auch denkbar, die Kleberbetten 34 der korrespondierenden Rahmenprofile 12 und Knotenelementen 22 unmittelbar nach dem Zusammenstecken zu füllen.

In Fig. 5 ist in vergrößerter schematischer Perspektivansicht ein weiteres Knotenelement 22 dargestellt, das zwei in einem Winkel von etwa 90° zueinander angeordnete Steckverbindungsmitte 20 in Form von zylinderförmigen Anschlußöffnungen umfasst. Die Anschlußöffnungen 20 weisen jeweils eine umlaufende Nut 54 auf, deren Funktion im weiteren noch erläutert werden wird. In die Anschlußöffnung 20 ist mit geringem Spiel das mit einem Hohlquerschnitt versehene, rohrförmige Steckverbindungsmitte 18 des Rahmenprofils 12 eingesteckt. Das endseitig des Rahmenprofils 12 angeordnete Steckverbindungsmitte 18 ist zur Schaffung eines besonders einfachen Rahmenprofils 12 wiederum einstückig mit diesem ausgebildet und hat ein zu dem Rahmenprofil 12 identischen Hohlquerschnitt. Gleichfalls wäre es auch denkbar, daß am jeweiligen Ende 14,16 des Rahmenprofils 12 ein Steckmittel 18 mit dazu unterschiedlichem Querschnitt angeformt oder daß das Steckverbindungsmitte 18 als separates Bauteil an dem Ende 14,16 des Rahmenprofils 12 befestigt ist. Nachdem das Rahmenprofil 12 mit geringem Spiel in das Knotenelement 22 eingesteckt ist, kann an dem dem Knotenelement 22 abgewandten Ende 16 des Rahmenprofils 12 eine Aufweitanze 56 – wie in Fig. 5 gestrichelt dargestellt – bis in den Bereich der Nut 54 eingeführt werden. Das Rahmenprofil 12 bzw. das Steckverbindungsmitte 18 weisen zumindest im Bereich der Nut 54 einen plastisch verformbaren Bereich 58 auf, so daß das Rahmenprofil 12 durch Innenhochdruckumformen mit Hilfe der eingeführten Aufweitanze 56 derart

aufgeweitet wird, daß es sich an der Wand der Ringnut 54 formschlüssig anlegt. Von der hier schematisch dargestellten Aufweitanze 56 sind lediglich zwei an den Innenumfang des Rahmenprofils 12 angepaßte Dichtungen 55 erkennbar, 5 zwischen denen das in Leitungen 57 geführte fluidische Druckmittel austreten und das Rahmenprofil 12 in Richtung nach außen aufweiten kann. Dabei kann eventuell auch auf die Nut 54 verzichtet werden, wobei dann lediglich eine kraftschlüssige Verbindung in Form eines Reibschlusses 10 zwischen der Anschlußöffnung 20 und dem Rahmenprofil 12 erzielt werden kann. Hierbei kann auch das gesamte Steckverbindungsmitte 18 des Rahmenprofils 12 plastisch verformbar ausgebildet sein. Das dem Knotenelement 22 zugeordnete Steckverbindungsmitte 20 ist dementsprechend aus einem elastischeren Material als das Rahmenprofil 12.

In dem Knotenelement 22 kann in Verlängerung der Anschlußöffnung 20 eine Durchgangsöffnung 60 vorgesehen sein, so daß die Aufweitanze 56 auch von der anderen Seite 20 als hier dargestellt eingeführt werden kann. Anstelle der Aufweitanze 56 kann selbstverständlich auch ein mit Druckmittel befüllter und in das Rahmenprofil 12 eingeführter Blähkörper verwendet werden. Auch andere Innenhochdruckumform-Verfahren sind denkbar. Zwischen dem Rahmenprofil 12 und der Anschlußöffnung 20 kann zudem ein Klebstoff zum Herstellen einer besonders guten Steckverbindung verwendet werden.

Bei der Herstellung der Fahrzeugtragstruktur 10 werden die Rahmenprofile 12 und die Knotenelemente 22 vorzugsweise nach dem Zusammenstecken durch Innenhochdruckumformen sofort miteinander verbunden. Dennoch wäre es auch denkbar, zunächst die gesamte Fahrzeugtragstruktur 10 zusammenzustecken und anschließend die Knotenelemente 22 und Rahmenprofile 12 zu fügen. Auch hier ist es von Vorteil, daß das Innenhochdruckumformen ein kaltes Fügeverfahren ist, wodurch es beim Verbinden der Rahmenprofile 12 und der Knotenelemente 22 zu keinem Verzug der Fahrzeugtragstruktur 10 kommt. Natürlich kann es genügen, nur einzelne, besonders beanspruchter Steckverbindungen 35 mit einander durch Innenhochdruckumformen zu verbinden.

Patentansprüche

1. Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise mit Rahmenprofilen (12), deren Enden (14, 16) jeweils ein Steckverbindungsmitte (18) aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmitte (20) eines Anschlußbauteils (22) zusammensteckbar ist, wobei das äußere der zusammenwirkenden Steckverbindungsmitte (18) im Überlappungsbereich mit dem inneren Steckverbindungsmitte (20) einen dieses umfangsseitig umschließenden Hohlquerschnitt aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß als Anschlußbauteil ein wenigstens zwei Rahmenprofile (12) miteinander verbindendes Knotenelement (22) vorgesehen ist, wobei jeweils mindestens eines der zusammenwirkenden Steckverbindungsmitte (18, 20) im Überlappungsbereich eine Distanzmittelanordnung (26) aufweist, mit der das innere Steckverbindungsmitte (20) im äußeren Steckverbindungsmitte (18) derart ausgerichtet ist, daß zwischen dem Außenumfang (24) des inneren und dem Innenumfang (36) des äußeren Steckverbindungsmitte (18, 20) ein Kleberbett (34) ausgebildet ist, das sich über die überwiegende Umfangsfläche (24, 36) der Steckverbindungsmitte (18, 20) erstreckt.

2. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kleberbett (34) mit einem Klebstoff (50) gefüllt ist, durch den das Rahmenprofil (12)

fest mit dem Knotenelement (22) verbunden ist.

3. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Steckverbindungsmittel (20) mit einem Preßsitz innerhalb des äußeren Steckverbindungsmittels (18) gehalten ist. 5

4. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzmittelanordnung (26) eine Mehrzahl von am Außenumfang (24) des inneren Steckverbindungsmittels (20) und/oder am Innenumfang (36) des äußeren Steckverbindungsmittels (18) angeordneten Stegen (28) umfaßt, die in Längsrichtung der Rahmenprofile (12) verlaufen. 10

5. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Stege (28) im wesentlichen über die gesamte Länge des Überlappungsbereichs der 15 zusammenwirkenden Steckverbindungsmittel (18, 20) erstrecken.

6. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (28) an den Außenumfang (24) des inneren Steckverbindungsmittels (20) angeformt sind. 20

7. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Stege (28) eine Mehrzahl von Einzelzwischenräumen (30) gebildet sind, die durch wenigstens einen die Stege (28) durchdringenden Verbindungskanal (32) miteinander verbunden sind. 25

8. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kleberbett (34) eine weitgehend konstante Dicke aufweist. 30

9. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Knotenelement (22) zugeordnete Steckverbindungsmittel (20) als Anschlußstützen ausgebildet ist, auf den das korrespondierende Rahmenprofil (12) aufsteckbar ist. 35

10. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußstützen (20) und das Rahmenprofil (12) im wesentlichen zylinderförmig bzw. hohlzylinderförmig ausgebildet sind.

11. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußstützen (20) eine Fase (40) aufweist. 40

12. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Knotenelement (22) eine Anschlagfläche (44) aufweist, durch die der Aufsteckvorschub des Rahmenprofils (12) begrenzt ist. 45

13. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Kleberbett (34) durch die Anschlagfläche (44) in Richtung auf das Knotenelement (22) annähernd dicht verschlossen ist. 50

14. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Überlappungsbereich der beiden Steckverbindungsmittel (18, 20) wenigstens eine Zuführöffnung (48) in dem Rahmenprofil (12) vorgesehen ist, durch die ein Klebstoff in das Kleberbett (34) 55 zu bringen ist.

15. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 7 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführöffnung (48) bei vollständig zusammengesteckten Steckverbindungsmittern (18, 20) im Überdeckungsbereich mit dem Verbindungskanal (32) angeordnet ist. 60

16. Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise mit Rahmenprofilen (12), deren Enden (14, 16) jeweils ein Steckverbindungsmittel (18) aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmittel (20) eines Anschlußbauteils (22) zusammensteckbar ist, wobei das äußere der zusammenwirkenden Steckverbindungsmittel (20) im Überlappungsbereich mit dem in- 65

neren Steckverbindungsmittel (18) einen dieses umfangsseitig umschließenden Hohlquerschnitt aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß als Anschlußbauteil ein wenigstens zwei Rahmenprofile (12) miteinander verbindendes Knotenelement (22) vorgesehen ist, wobei das innere Steckverbindungsmittel (18) in das äußere Steckverbindungsmittel (20) eingesteckt ist und einen plastisch verformbaren Hohlquerschnitt aufweist, der mittels der Innenhochdruckumform-Technik unter Aufweitung mit dem äußeren Steckverbindungsmittel (20) unlösbar verbunden ist.

17. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung eines Formschlusses zwischen dem inneren und dem äußeren Steckverbindungsmittel (18, 20) am Innenumfang (36) des äußeren Steckverbindungsmittels (20) eine Nut (54) angeordnet ist.

18. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem inneren und dem äußeren Steckverbindungsmittel (18, 20) eine Klebstoffsschicht vorgesehen ist.

19. Verfahren zur Herstellung einer Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise mit Rahmenprofilen (12), deren Enden (14, 16) jeweils ein Steckverbindungsmittel (18) aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmittel (20) eines Anschlußbauteils (22) zusammengesteckt wird, wonach im Überlappungsbereich das innere Steckverbindungsmittel (20) vom äußeren Steckverbindungsmittel (18) umfangsseitig umschlossen wird, insbesondere zur Herstellung einer Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß als Anschlußbauteil ein Knotenelement (22) verwendet wird, durch das wenigstens zwei Rahmenprofile (12) miteinander verbunden werden, und daß das innere Steckverbindungsmittel (20) im äußeren Steckverbindungsmittel (18) unter Bildung eines Kleberbettes (34) mittels einer an einem der Steckverbindungsmittel (18, 20) angeordneten Distanzmittelanordnung (26) zueinander ausgerichtet zusammengesteckt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzeugtragstruktur (10) durch ein nachträgliches Ausrichten der Steckverbindungen von inneren und äußeren Steckverbindungsmitteln (20, 18) gerichtet wird.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß ein aushärtbarer Klebstoff (50) vor dem Zusammenstecken der Steckverbindungsmittel (18, 20) in das Kleberbett (34) eingebracht wird und daß das Zusammenstecken vor dem Aushärten des Klebstoffs (50) erfolgt.

22. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Zusammenstecken der Steckverbindungsmittel (18, 20) diese derart wärmebehandelt werden, daß der Klebstoff (50) aktiviert wird.

23. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Zusammenstecken ein Klebstoff (50) durch eine in dem äußeren Steckverbindungsmittel (18) ausgebildete Zuführöffnung (48) hindurch in das Kleberbett (34) eingespritzt wird.

24. Verfahren zur Herstellung einer Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise mit Rahmenprofilen (12), deren Enden (14, 16) jeweils ein Steckverbindungsmittel (18) aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmittel (20) eines Anschlußbauteils (22) zusammengesteckt wird, wonach im Überlappungsbereich das innere Steckverbindungsmittel (18)

vom äußeren Steckverbindungsmittel (20) umfangsseitig umschlossen wird, insbesondere zur Herstellung einer Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
 daß als Anschlußbauteil ein Knotenelement (22) verwendet wird, durch das wenigstens zwei Rahmenprofile (12) miteinander verbunden werden,
 und daß das innere Steckverbindungsmittel (18) in das äußere Steckverbindungsmittel (20) eingesteckt wird und anschließend eine Aufweitung (56) in das innere Steckverbindungsmittel (18) hineingeschoben wird, durch die das innere Steckverbindungsmittel (18) mittels eines fluidischen Innenhochdruckes im Überlappungsbereich derart aufgeweitet wird,
 daß es am Innenumfang des äußeren Steckverbindungsmittels (20) zur Anlage kommt.
 25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Zusammenstecken auf das innere Steckverbindungsmittel (18) ein Klebstoff aufgebracht, insbesondere beschichtet wird, der nach dem Innenhochdruckumformen ausgehärtet wird.
 26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß im äußeren Steckverbindungsmittel (20) im Überlappungsbereich eine Ringnut (54) ausgebildet wird, in die das innere Steckverbindungsmittel (18) derart aufgeweitet wird, daß es sich in der Wand der Ringnut (54) formschlüssig anlegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

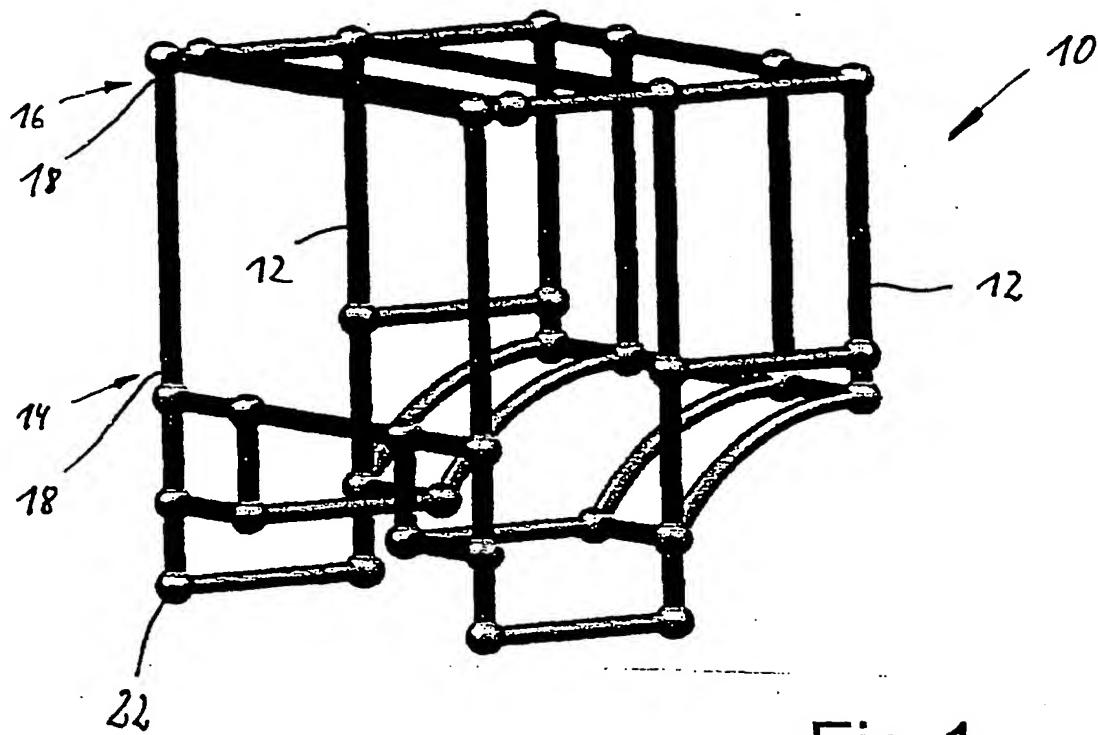


Fig. 1

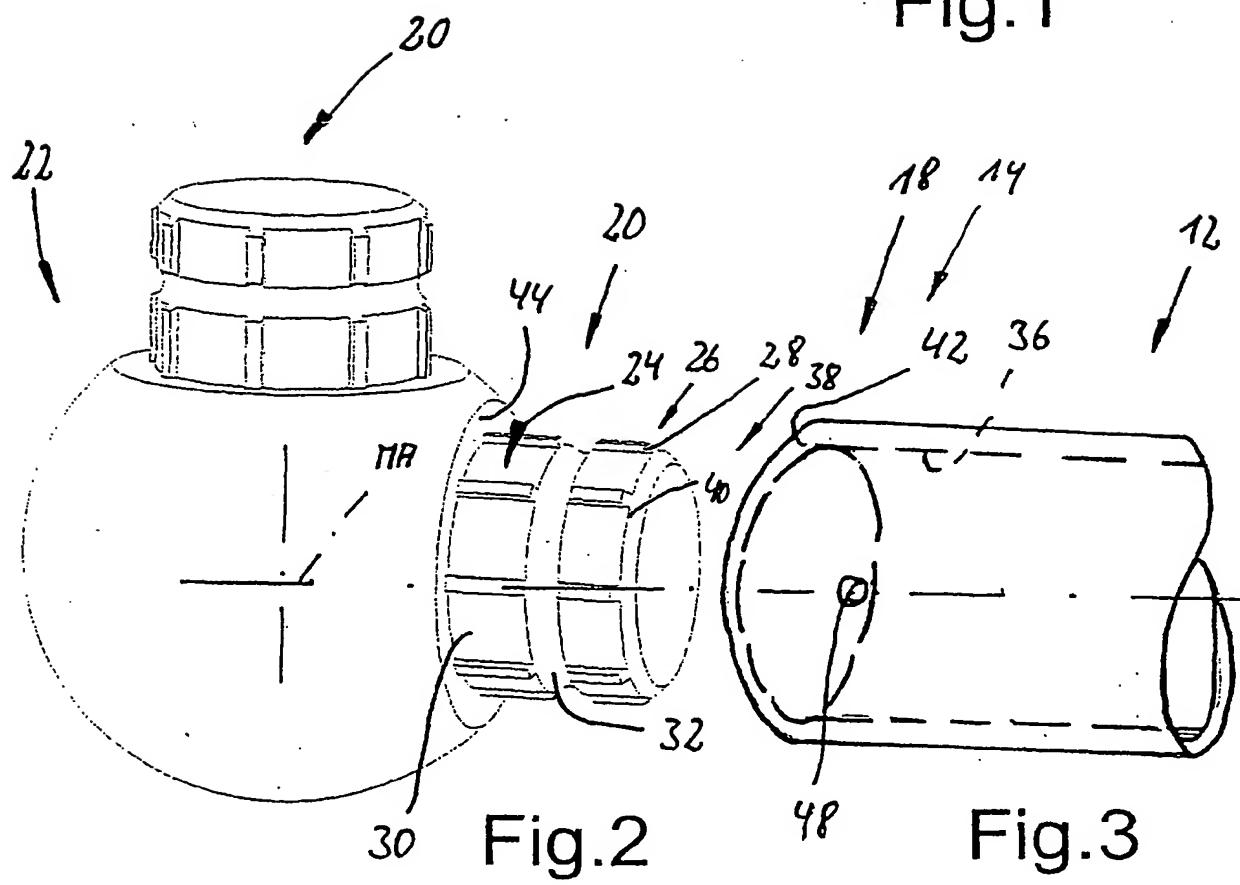


Fig. 2

Fig. 3

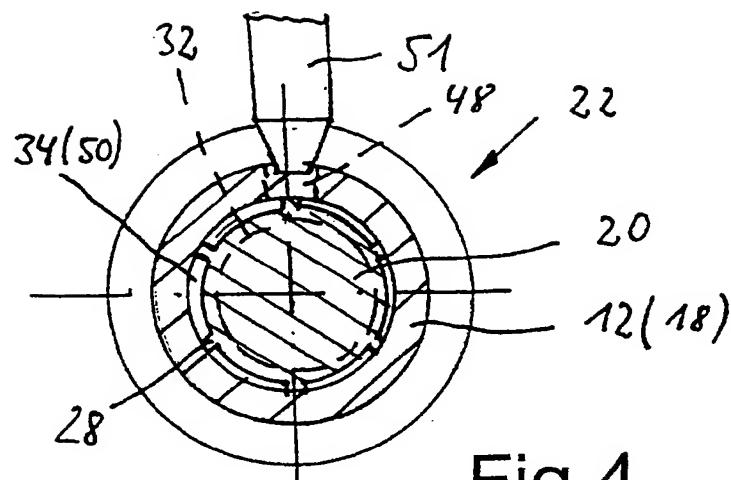


Fig. 4

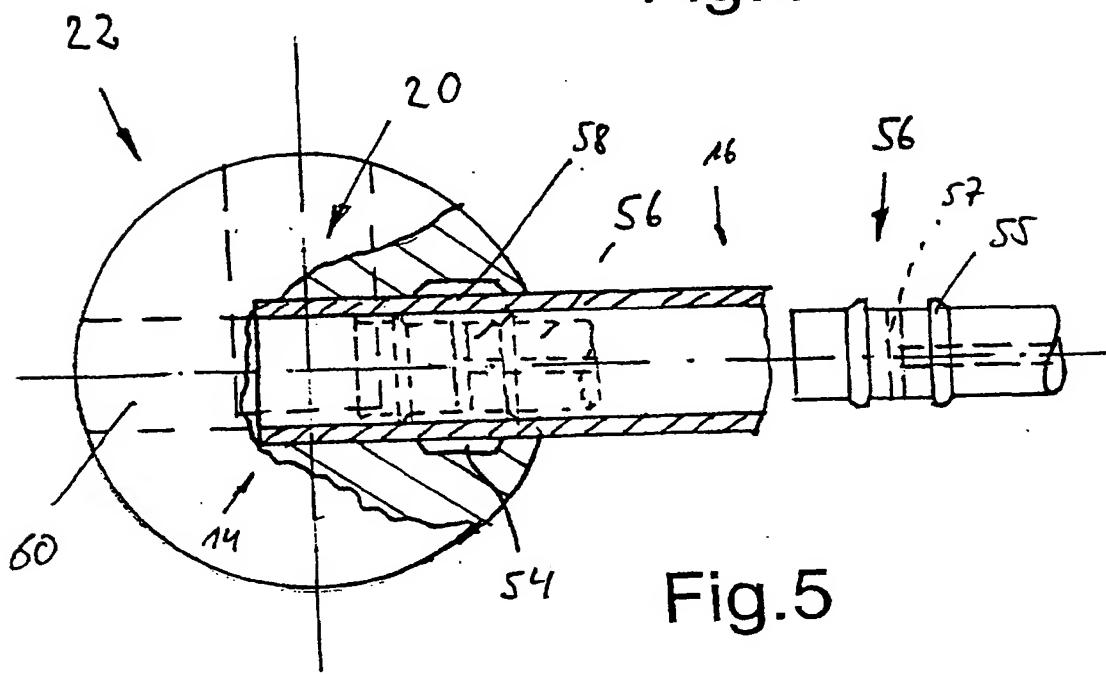


Fig. 5

Skeleton vehicle support structure has interconnecting frame profiles with overlapping push-fit connectors with inside spacers forming adhesive bed for secure connection**Publication number:** DE19929057**Publication date:** 2000-12-28**Inventor:** DIRMEIER GEORG (DE); WACHINGER GEORG (DE);
SCHEID PETER (DE)**Applicant:** DAIMLER CHRYSLER AG (DE)**Classification:****- international:** B62D23/00; B62D27/02; B62D23/00; B62D27/00;
(IPC1-7): B62D27/02; B62D23/00**- european:** B62D23/00B; B62D27/02B; B62D27/02C**Application number:** DE19991029057 19990625**Priority number(s):** DE19991029057 19990625**Report a data error here****Abstract of DE19929057**

The structure has frame profiles (12) with push-fit connectors (18) at the ends (14, 16) to fit with those (20) of a connector unit formed by a joint element (22) which connects two or more profiles together. When fitted the outside push-fit connector has a hollow cross section to overlap the inner and at least one of the interacting push-fit connectors in the overlap area has a spacer arrangement (26) such as webs (28) to align the inner connector in the outer connector so that an adhesive bed is formed inbetween extending over the predominant circumferential face (24, 36) of the push-fit connectors. The adhesive bed is filled with adhesive and the inner push-fit connector is preferably held with press fit inside the outer connector.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)